

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-318942

(43)Date of publication of application : 08.12.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337

(21)Application number : 06-115151

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 27.05.1994

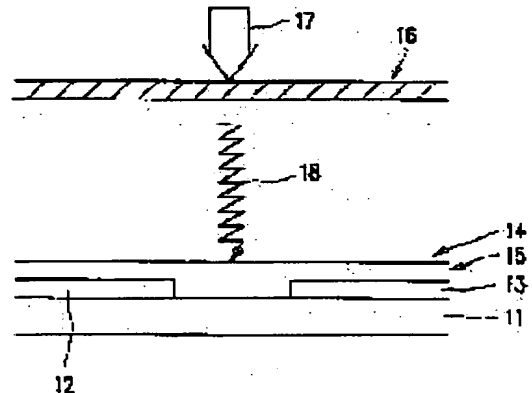
(72)Inventor : IWAKOSHI YOKO  
MIZUSHIMA SHIGEMITSU

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, ITS PRODUCTION AND APPARATUS FOR PRODUCTION THEREFOR

### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a wide visual field angle characteristic without increasing and complicating production stages and without contamination and chipping of oriented films.

CONSTITUTION: The oriented films 14 formed on the inside surfaces of a pair of substrate parts 15 are irradiated with polarized light 18 via a polarizing filter 16, by which liquid crystals are oriented in an arbitrarily polarization direction. As a result, the increase in the production stages is averted and since the orientation treatment is executed without contact with the oriented films 14, the orientation treatment which does not contaminate and chip the oriented films 14 is made possible; in addition, the liquid crystal display device having the wide visual field angle characteristic is obtd. Further, the liquid crystal molecules have arbitrarily pretilt angles if the oriented films are irradiated with the polarized light 18 from a diagonal direction.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.01.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3075917

[Date of registration] 09.06.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-318942

(43) 公開日 平成7年(1995)12月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 F 1/1337

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-115151

(22) 出願日 平成6年(1994)5月27日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 岩越 洋子

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72) 発明者 水嶋 繁光

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

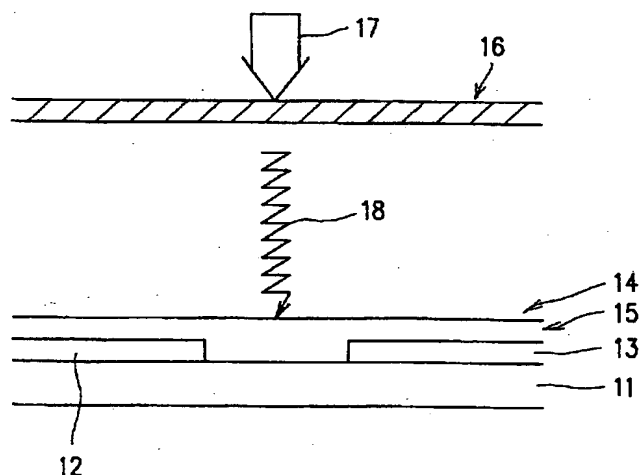
(74) 代理人 弁理士 山本 秀策

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、その製造方法およびその製造装置

(57) 【要約】

【目的】 製造工程を増加・複雑化させることなく、かつ配向膜の汚染・欠損のない広視角特性を得る。

【構成】 一对の基板部15の内面に形成された配向膜14に対し偏光18を偏光フィルター16を介して照射することによって、任意の偏光方向に液晶を配向させることができる。これにより、製造工程が増加せず、また、配向膜14に接触せず配向処理ができるために配向膜14の汚染や欠損のない配向処理が可能となり、かつ広視角特性を有する液晶表示装置を得ることができる。さらに、偏光18を斜め方向から照射すれば、液晶分子が任意のプレチルト角を有するようにすることが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板表面上に透明電極さらに配向膜を設け、該配向膜を対向させて配置した一対の透明基板間に液晶層を挟持する液晶表示装置において、該配向膜に斜めから光を照射し、光エネルギー反応を利用して、該配向膜の分子鎖に新たな結合または分解反応などを起こさせて、液晶分子にプレチルト角および方向性を付与させている液晶表示装置。

【請求項 2】 前記配向膜は、偏光、1本または複数のスリットを通過した光、および一方に走査させたレーザー光のうち少なくとも1つの光により、液晶分子にプレチルト角および方向性を付与させるように処理されている請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 透明基板上に透明電極さらに配向膜を形成し、該配向膜を対向させて配置した一対の透明基板間に液晶層を挟持する液晶表示装置の製造方法において、該液晶表示装置の該配向膜に斜めから光を照射し、光エネルギー反応を利用して、該配向膜の分子鎖に新たな結合または分解反応などを起こさせることによって、液晶分子にプレチルト角および方向性を付与させる液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】 前記配向膜に照射する光は、偏光、1本または複数のスリットを通過した光、および一方に走査させたレーザー光のうち少なくとも1つの光を用いる請求項 3 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 5】 基板表面上に透明電極さらに配向膜を設け、該配向膜を対向させて配置した一対の透明基板間に液晶層を挟持する液晶表示装置において、複数の微小な領域に分割されるように該配向膜上に斜めから光を照射し、該微小な領域内で液晶分子にプレチルト角および方向性が付与されるように処理されており、それぞれの領域で液晶分子の方向性が異なるように構成した液晶表示装置。

【請求項 6】 前記配向膜は、該配向膜の微小な分割領域毎に異なる偏光方向の偏光、該配向膜の微小な分割領域毎に異なる方向に配置された1本もしくは複数のスリットを通過した光、および該配向膜の微小な分割領域毎に異なる方向に走査させたレーザー光のうち少なくとも1つの光により、液晶分子にプレチルト角および方向性が付与されるように処理されている請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 透明基板上に透明電極さらに配向膜を形成し、該配向膜を対向させて配置した一対の透明基板間に液晶層を挟持する液晶表示装置の製造方法において、複数の微小な領域に分割されるように該配向膜上に斜めから光を照射し、該微小な領域内で液晶分子に方向性が付与されて配列し、かつそれぞれの領域で液晶分子の方向性が異なるような構成にする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】 配向膜に照射する光は、該配向膜の微小

な分割領域毎に異なる偏光方向の偏光、該配向膜の微小な分割領域毎に異なる方向に配置された1本または複数のスリットを通過した光、および該配向膜の微小な分割領域毎に異なる方向に走査させたレーザー光のうち少なくとも1つの光を用いる請求項 7 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】 光源と、該光源からの光の光エネルギー反応による励起状態を利用して、液晶配向膜の分子鎖に新たな結合または分解反応を起こさせることにより液晶分子にプレチルト角および方向性を付与させる手段とを有する液晶表示装置の製造装置。

【請求項 10】 前記配向手段は、複数方向の偏光方向を有する偏光フィルター、または、1方向または複数方向のスリットを有するフォトマスクを通して光を前記液晶配向膜に照射する請求項 9 記載の液晶表示装置の製造装置。

【請求項 11】 前記光源をレーザー光源とし、前記配向手段を、該レーザー光源からのレーザー光を前記液晶配向膜の任意の方向に走査する走査手段とする請求項 9 記載の液晶表示装置の製造装置。

【請求項 12】 前記液晶配向膜が設けられた基板部を保持する保持部材を設け、前記光源からの光の照射方向に対して該保持部材とともに基板部が傾斜する構成または基板部に対して該光源からの光の照射方向が傾斜する構成または光軸を傾斜させる構成の請求項 9 記載の液晶表示装置の製造装置。

【請求項 13】 前記照射光が紫外線、可視光線および赤外線のうち少なくともいずれかである請求項 3 または 4、7、8 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 14】 前記照射光が紫外線、可視光線および赤外線のうち少なくともいずれかを用いる請求項 9～12 のいずれかに記載の液晶表示装置の製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、基板表面上に透明電極さらに配向膜を形成し、一対の基板間に液晶層を有する液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、液晶表示装置 (LCD) は、一対の基板間にある液晶分子の配向方向を変え、そのことにより生じる液晶セル内の光学的屈折率変化を利用した表示装置である。したがって、液晶セル内の液晶分子が規則正しく配列していることが重要である。このように規則正しく液晶分子を配列させるために、液晶を挟む基板の表面状態が液晶分子の相互作用により規制されている。

【0003】 この液晶分子を一定方向に配列させる方法として、一対の基板の相対する表面に液晶配向膜材料からなる配向膜を形成し、その配向膜の表面をラビングする方法が広く用いられている。

【0004】このように、基板上に形成されたポリイミド膜をラビング処理することにより、液晶分子を配向させることができる。このような従来のラビング処理は一方方向に行われるので、液晶セル内において液晶分子は一方方向に配列し、液晶表示装置の視角方向は、液晶層の液晶分子の向き、即ちラビング方向に従う。

【0005】しかし、このようなラビング法には視角特性上に問題があり、配向方向が面内で1方向のみに制限されてしまう。このように、配向方向が1方向の場合には、次のような不都合が生じる。この不都合について以下に説明する。

【0006】薄膜トランジスタを使用する液晶表示装置(TFT-LCD)においては、ツイストネマティック(以下TNという)型の構成が採用されている。図10および図11に従来の液晶表示装置の模式的な構成を示す斜視図およびその断面図を示している。図10および図11において、液晶表示装置の正視角方向1は、液晶層中央付近の液晶分子2の長軸方向、つまり液晶が立ち上がる時長軸が向く方向に設定されている。また、角度 $\delta$ は液晶分子2のプレチルト角を示している。さらに、上下一对の基板3、4において、基板3のラビング方向5と基板4のラビング方向6は直交しており、一对の基板3、4間で液晶分子2が90°ねじれるように配向させられる。さらに、基板3には、ガラス基板3a上に透明電極3bさらに配向膜3cが設けられており、また、基板4には、ガラス基板4a上に透明電極4bさらに配向膜4cが設けられている。

【0007】電圧非印加時に白色表示となるノーマリホワイト(以下NWという)モードでは、液晶セルを真上から見ると、この場合の電圧-透過率特性を示す図12の実線L1のように、印加電圧値が高くなるにつれて光の透過率が低下している。

【0008】ここで、正視角方向側に立って斜めから液晶セルを見ると、この場合の電圧-透過率特性は図12の実線L2のように変わり、印加電圧を上げると光の透過率も高くなる部分が生じ、この部分で階調の逆転が生じ、画像の白黒が逆転する。これは、液晶分子が傾いており、視角によって屈折率が変化するために生じる現象である。NWモードの表示は液晶分子の長軸方向に平行な方向から見た場合に最も暗い表示が得られる。液晶分子はあらゆる階調において、それぞれの電圧に応じて傾いた状態にあるため、視角を傾けて見ると、いずれかの階調表示をしている液晶分子の長軸方向と合ってしまう、最も暗くあるべき部分より暗く見えてしまうのである。

【0009】つまり、図13aに示すように、透明電極3b、4bに印加される電圧が零または比較的低電圧のとき、正視角方向1に位置する観測者7には、中央の液晶分子2は楕円に見える。徐々に印加電圧を高くしていくと、この液晶分子2が電界方向に移動していき、図1

3bに示すように、観測者7には中央の液晶分子2が真円に見える瞬間がある。さらに、電圧を高くしていくと、図13cに示すように、液晶分子2は電界方向にほぼ平行となり、再び観測者7には液晶分子2が楕円に見える。

【0010】同様に、正視角方向1以外の視角方向においても電圧-透過率特性は異なる。液晶の長軸方向とは一致しないので反転現象は生じないが、図12の実線L3に示すように、視角を傾けていくとコントラスト比が高くなるという問題がある。TNモードの液晶表示装置に限らず、液晶の複屈折を利用し、一方方向に配向処理された表示装置では、このような階調反転、視角特性不均一の問題が常に生じている。

【0011】このような、TNモードの液晶表示装置における特有の視角特性を改善した液晶表示装置を得る技術については、特開平5-173135号公報において、配向膜表面をある方向にラビングした後、一部をレジストで被覆して逆方向にラビングすることにより、被覆した領域と被覆しない領域とでラビング方向を異ならせ、同一セル内に正逆の視角方向をもたせる方法が発表されている。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の複数回ラビングする方法を用いた場合、例えば、1絵素内で液晶分子の配向方向を2方向にするには、2回のラビング処理、1回のレジスト塗布さらにレジスト剥離処理を上下各基板に対して行わなくてはならない。視角特性を良くするためにさらに細分化した場合には、さらにラビングの回数およびその他の処理回数が増えることになる。

【0013】このように、1つの絵素に複数の配向方向を付与する手段としてラビング方法を用いた場合、製造工程の複雑化やフォトリソ工程による配向膜の汚染や欠損などの問題があり、量産には適していなかった。

【0014】本発明は、上記従来の問題を解決するもので、製造工程の複雑化および配向膜の汚染や欠損を解消し、視角特性を向上させることができる液晶表示装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、基板表面上に透明電極さらに配向膜を設け、該配向膜を対向させて配置した一对の透明基板間に液晶層を挟持する液晶表示装置において、該配向膜に光を照射し、光エネルギー反応による励起状態を利用して、該配向膜の分子鎖に新たな結合または分解反応を起こさせることにより液晶分子にプレチルト角および方向性が付与されているものであり、そのことにより上記目的が達成される。また、好ましくは、本発明の液晶表示装置における配向膜は、偏光、1本または複数のスリットを通過した光、および一方方向に走査させたレーザー光のうち少なくとも1つの光により、液晶分子にプレチルト角および方

向性が付与されている。

【0016】また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、透明基板上に透明電極さらに配向膜を形成し、該配向膜を対向させて配置した一対の透明基板間に液晶層を挟持する液晶表示装置の製造方法において、該液晶表示装置の該配向膜に斜めから光を照射し、光エネルギー反応による励起状態を利用して、該配向膜の分子鎖に新たな結合または分解反応などを起こさせることによって、配向膜高分子の分子鎖を新たに形成し、液晶分子にプレチルト角および方向性を付与させるものであり、そのことにより上記目的が達成される。また、好ましくは、本発明の液晶表示装置の製造方法における照射光は、偏光、1本または複数のスリットを通過した光、および一方に走査させたレーザー光のうち少なくとも1つの光を用いる。さらに、好ましくは、本発明の液晶表示装置の製造方法における照射光は紫外線、可視光線および赤外線のうち少なくともいずれかである。

【0017】さらに、本発明の液晶表示装置は、基板表面上に透明電極さらに配向膜を設け、該配向膜を対向させて配置した一対の透明基板間に液晶層を挟持する液晶表示装置において、複数の微小な領域に分割されるように該配向膜上に斜めから光を照射し、該微小な領域内で液晶分子がプレチルト角と方向性を付与されて配列し、かつそれぞれの領域で液晶分子の方向性が異なるように構成したものであり、そのことにより上記目的が達成される。また、好ましくは、本発明の液晶表示装置における配向膜は、配向膜の微小な分割領域毎に異なる偏光方向の偏光、該配向膜の微小な分割領域毎に異なる方向に配置された1本もしくは複数のスリットを通過した光、および該配向膜の微小な分割領域毎に異なる方向に走査させたレーザー光のうち少なくとも1つの光により、前記液晶分子にプレチルト角と方向性を付与されて配列している。

【0018】さらに、本発明の液晶表示装置の製造方法は、透明基板上に透明電極さらに配向膜を形成し、該配向膜を対向させて配置した一対の透明基板間に液晶層を挟持する液晶表示装置の製造方法において、複数の微小な領域に分割されるように該配向膜上に斜めから光を照射し、該微小な領域内で液晶分子にプレチルト角と方向性を付与されて配列し、かつそれぞれの領域で液晶分子の方向性が異なるように、配向膜高分子を新たに形成するものであり、そのことにより上記目的が達成される。また、好ましくは、本発明の液晶表示装置の製造方法における照射光は、該配向膜の微小な分割領域毎に異なる偏光方向の偏光、該配向膜の微小な分割領域毎に異なる方向に配置された1本または複数のスリットを通過した光、および該配向膜の微小な分割領域毎に異なる方向に走査させたレーザー光のうち少なくとも1つの光を用いる。さらに、好ましくは、本発明の液晶表示装置の製造方法における照射光が、紫外線、可視光線および赤外線

のうちいずれかである。

【0019】さらに、本発明の液晶表示装置の製造装置は、光源と、該光源からの光の光エネルギー反応による励起状態を利用して、液晶配向膜の分子鎖に新たな結合または分解反応を起こさせることにより、液晶分子にプレチルト角と方向性が付与されるように配列させる配向手段とを有するものであり、そのことにより上記目的が達成される。また、好ましくは、本発明の液晶表示装置の製造装置における配向手段は、1方向または複数方向の偏光方向を有する偏光フィルター、または、1方向または複数方向のスリットを有するフォトマスクを通して光を前記液晶配向膜に照射する。さらに、好ましくは、本発明の液晶表示装置の製造装置における光源をレーザー光源とし、前記配向手段を、該レーザー光源からのレーザー光を前記液晶配向膜の任意の方向に走査する走査手段とする。さらに、好ましくは、本発明の液晶表示装置の製造装置において、液晶配向膜が設けられた基板部を保持する保持部材を設け、光源からの光の照射方向に対して該保持部材とともに基板部が傾斜する構成または基板部に対して該光源からの光の照射方向が傾斜する構成または光軸を傾斜させて構成する。さらに、好ましくは、本発明の液晶表示装置の製造装置における照射光は紫外線、可視光線および赤外線のうち少なくともいずれかを用いる。

#### 【0020】

【作用】上記構成により、液晶表示装置の表示画面の任意の領域に任意の方向の配向方向を作成することができるので、視角特性の向上を図ることができる。一方、従来のラビング法では1面内1方向の配向方向に制限されてしまうので、正視角方向以外で反転減少が起こるなどの視角特性上の問題があり、また、1絵素内に複数回ラビングすることによって視角特性の改善を行う方法については、視角特性は改善されるが、製造工程が複雑化していた。そこで、面内の各領域で異なる偏光方向をもつ偏光フィルターを通して光照射する方法や、各領域で異なる方向をもつスリットを通して光照射する方法、及びレーザー光を各領域ごとに異なる方向に走査する方法で、各領域の配向方向すなわち視角方向を異ならせることが可能となる。例えば、絵素を2分割してそれぞれ正逆の視角方向を持つよう処理すれば、正視角方向の特性（図12の実線L1）と逆視角方向の特性（図12の実線L3）が混ざりあって、図12の実線L4のような視角特性を示すことになる。これにより、正視角方向の反転現象と、逆視角方向のコントラスト低下が緩和されて表示品位が向上する。また、絵素を例えば4分割して、それぞれ90°異なる視角方向とすれば、この4方向における視角特性を均一化することができるし、もっと細分化して、ほぼ全周にわたって視角特性の均一化を行うことも可能である。これらは、偏光方向やスリットの向き、レーザー光の走査方向を領域毎に変えるだけで実現

できるので、作成できる視角方向の数などに制限はなく、また視角方向の数が増加しても工程数やスループット、コストの増加などはほとんどない。

【0021】また、配向膜を形成する高分子の分子鎖が光を照射することで複数の配向方向をもつように処理するので、従来のラビング法を用いずに配向処理を行うことができる。

【0022】液晶分子にプレチルト角と方向性をもたせるための手段には、偏光を照射する方法、スリットを設けた例えばフォトマスクなどを通して光照射する方法、レーザー光を走査しながら照射する方法などがある。配向膜に高エネルギーの光を照射すると、光を吸収して結合が切断されたり、新たな結合が生成したりして分子構造が変化する。ランダムな方向に結合した高分子構造を有する配向膜に偏光を照射すれば、通常の光照射とは異なり、偏光方向に平行な方向の化学的分子構造をもつ結合のみが光を吸収して切断される。また、偏光方向に垂直な方向の化学的分子構造をもつ分子構造に関しては、光を吸収しないので化学変化は起こらない。このような選択的な反応により、配向膜の分子構造は偏光方向に垂直な方向性を持つようになる。逆に、高分子化していない状態の配向膜に偏光を照射すれば、選択的な結合生成が生じて、偏光方向に平行な方向性を有する分子構造の配向膜が得られる。

【0023】また、複数のスリットを通して光を照射する場合は、スリットを透過した光が例えばストライプ状に配向膜に照射され、光の照射された部分の結合が切断されて分子構造が変化する。スリットに平行な方向に分子鎖が配列する。このスリットを用いた方法では、この他に例えば、スリットを、光照射しながら少しずつ移動させる方法がある。光照射されて励起した電子が、励起状態から基底状態に戻る時に、隣接した光照射されていない部分と結合を生成するので、スリットを移動させて行くことによって、スリットに垂直な方向に方向性のある分子構造が形成されて行くことになる。

【0024】さらに、レーザー光を走査させる方法も原理は同様である。配向膜表面に例えばストライプ状にレーザー光を走査すれば、レーザー光を照射した部分のみ結合を切断して分子鎖に方向性を持たせることが可能となる。

【0025】これらの方法において、液晶分子にチルト角を持たせる場合には、配向膜面に対して斜め方向から光照射すればよい。例えば基板を保持する例えばステージなどの保持部材を傾けたり、光源を斜め方向に配置するなどの方法がある。

【0026】このような方法により、非接触の配向処理を行えるため、ラビング法でのダストや静電気の問題を解決することができ、良品率の向上が図られる。また、ラビング工程の場合、不可欠であった処理後の洗浄工程を無くすことができるので、工程の短縮化やコストダウ

ンも可能となる。

【0027】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

【0028】（実施例1）図1は本発明の実施例1による液晶表示装置の製造工程を示す装置および基板部の断面図である。図1において、ガラス基板などの基板11上に絵素部12、13が設けられており、これらの絵素部12、13を覆って、配向膜材料が塗布・焼成されて配向膜14が設けられて基板部15が構成される。この基板11の表面に対向する位置には、後述する偏光フィルター16が配置されている。

【0029】上記構成の液晶表示装置の製造方法について説明すると、まず、絵素部12、13を基板11上に形成する。次に、この絵素部12、13を覆って基板11の全面に配向膜14を形成する。本実施例では、配向膜14として有機高分子膜の1つであるポリイミド膜を使用する。このようにして、配向膜14を形成した後、偏光フィルター16を通して光17を配向膜14に照射する。このとき、光17は本来、あらゆる方向に振動しているが、偏光フィルター16を通過した光は、一定方向の振動のみを有する偏光18となる。このような一定方向の振動のみの光を、配向膜14の所定領域に照射し、一定以上のエネルギーを配向膜14に与えることにより、その照射領域における配向膜14の化学的構造などを選択的に変化させることができる。

【0030】本実施例では、図2のaの方向に偏光軸をもつ偏光フィルター16を用いた。光17としては、紫外線、可視光および赤外線のうちいずれかが用いられるが、高エネルギーを有する光源として、300nm以下の紫外線が最も好ましい。このような光は、水銀キセノンランプ、低圧水銀灯などで効率よく得られる。このような紫外線を照射する場合、偏光フィルター16を通過した後の光量で、 $1\text{ J}/\text{cm}^2$ 以上の照射を行う必要がある。この光17の照射工程は配向膜形成後の任意の時点で実施できる。また、配向膜14の高分子鎖形成前に偏光を照射して方向性のある分子構造を形成することもできるし、高分子鎖形成後に照射して選択的にある方向の結合を切断し、配向に方向性を持たせてもよい。このように、配向膜塗布後で高分子鎖形成前に偏光18が照射されると、偏光18の光エネルギーを吸収する電子のみが励起し、結合を生成して、偏光18と平行な方向aに方向性を有する分子構造が形成されるので、液晶は偏光方向に平行に配列する。また、高分子鎖形成後に偏光18が照射されると、ランダムな方向に存在する結合のうち、偏光18の光エネルギーを吸収する結合のみが切断されるので、偏光18と垂直な方向bに方向性を有する分子構造が形成され、液晶は偏光方向に垂直に配列する。

【0031】このようにして液晶分子は配列するが、偏光18を斜めから照射することによって、液晶に任意の

プレチルト角を持たせることができる。偏光18を斜めから照射する方法としては、図3に示すように、光源19自体を基板部15に対して傾けて配置し、偏光フィルター16を介して偏光18を基板部15に照射する方法、また、図4に示すように、基板部15を保持するステージ20を傾ける方法、さらに、図5のように、ミラー21を使って光軸を基板部15に対して傾けた後に、偏光子としての偏光フィルター16を通過させて偏光18を基板部15に照射する方法などがある。

【0032】即ち、これらの製造装置においては、配向膜14の面に対して光が斜め方向から照射されるよう、基板部15を保持するステージ20または光源19が傾く機構が搭載される場合、または、光軸に任意の傾きをもたせるための光学系を有する場合がある。このように、光源19と、面内に1方向または複数の偏光方向を有する偏光フィルター16を設け、この偏光フィルター16を通して上下両基板に偏光18を照射して配向処理した後、配向方向が90°になるように上下基板を重ねて張り合わせて作成された液晶表示装置は、良好な配向状態を有するものであった。

【0033】なお、上記方法はTN型だけではなく、STN型の液晶表示装置や、MIM方式の液晶表示装置にも応用することができる。また、本実施例では、配向膜14としてポリイミド膜を用いたが、ポリビニルアルコール、ポリアミド、ポリスチレンなどを主成分とする、他の有機高分子材料からなる配向膜を使用してもよい。

【0034】（実施例2）図6は本発明の実施例2における光照射工程を模式的に示した断面図である。図6において、基板31上に絵素部32、33が形成されており、この絵素部32、33を覆って、配向膜材料が塗布・焼成されて配向膜34が形成され、基板部35が構成される。この基板部35の配向膜34の上方にはスリット36が設けられ、配向膜34にスリット36を通過した光を照射する。この照射光は平行光であることが好ましい。また、スリット36は例えば通常のフォトマスクなどを使用する。このスリット36は幅5ミクロンで、ピッチ10ミクロンとし、表示全域を覆うように設ける。

【0035】このスリット36を通過した光は配向膜34に照射され、その部分の分子結合が切断されるので、配向膜高分子にはスリット36に平行な方向性が付与される。スリット36の幅、ピッチは小さいほうが配向規制力が強くなるが、これらを小さくしていくと、光の回折による干渉が現れる。しかし、光の強められた部分においては分子結合の切断が進行し、光の弱められた部分においては反応は進行しないので、本発明の目的を妨げるものではない。

【0036】したがって、光源と、面内に1方向または複数の方向を有するように形成された1本または複数のスリット36を設け、このスリット36のフォトマスク

を通して光を照射する構造を有する製造装置により、良好な配向の基板部35を製造することができる。

【0037】なお、本実施例では、所定幅、所定ピッチのスリット36を介して光照射したが、図7に示すように、一本のスリット（例えば幅5ミクロン）37を、一定の間隔（例えば10ミクロン）ずつ移動させて光照射しても同様の効果が得られる。この場合、光照射して分子結合が切断された部分をストライプ状に設けることにより、配向膜34に方向性をもたせることができる。これらの方法において必要な光量は1 J/cm<sup>2</sup>以上である。

【0038】このように、一本のスリット37を連続的に移動させながら光照射することによって、配向膜34に方向性を付与することができ、この場合、光エネルギーによって結合を切断してしまうのではなく、励起された電子が基底状態に戻る際、隣接した光照射されていない領域の原子との間に新たな結合を生成することを利用する。これにより配向膜34は、スリット37に垂直な方向に方向性が付与される。いずれの方法によっても、実施例1と同様、良好な配向状態の液晶表示装置を得ることができる。

【0039】また、本実施例では、スリット36は幅5ミクロンで、ピッチ10ミクロンとしたが、数ミクロンまたはそれ以下の間隔でストライプ状に設けられたスリットを通して光照射してもよいし、それより広い間隔で設けられたスリットを、一定の間隔で移動させながら光照射してもよい。

【0040】さらに、本実施例ではスリット36、37を用いたが、スリット36、37の代わりに回折格子を使用してもよい。

【0041】（実施例3）本実施例においても、実施例1、2と同様に基板上に配向膜を形成する。スリットを通して光照射する代わりに、配向膜に対してレーザー光をストライプ状に走査させて照射させることで、実施例2と同様の配向処理を行うことができる。このレーザー光を照射した部分のみ配向膜高分子鎖が切断されて、方向性が付与される。即ち、レーザー光源と、任意の方向にレーザー光を走査する手段を有する製造装置により、実施例1と同様、良好な配向状態の液晶表示装置を得ることができる。

【0042】（実施例4）図8は本発明の実施例4の液晶表示装置における各絵素の偏光方向分割図である。図8において、基板に配向膜材料を塗布し、高分子鎖が形成前の状態で、各絵素38をa～dの4つの領域に分割して偏光を照射する。aの領域には偏光方向Aの偏光フィルターを通した光を照射する。その後順次、bの領域には偏光方向B、cの領域には偏光方向C、dの領域には偏光方向Dを有する光を照射する。

【0043】この光照射はそれぞれ、図9に示すように、光源41からの光42は、下面がそれぞれ傾いた面



に偏光フィルター43をそれぞれ有するレンズ44を介して所定角度 $\theta$ だけ光軸を傾けて、基板部45の配向膜に対して光照射を行う。この偏光の光エネルギーを吸収した電子が励起して結合を生成し、偏光方向に平行な方向性を有する高分子鎖が形成される。液晶はこれに沿って配列し、光軸方向にチルトを有する。光量はそれぞれ $1\text{ J/cm}^2$ 以上とする。

【0044】これにより、aの領域は視角方向A'、bの領域は視角方向B'、cの領域は視角方向C'、dの領域は視角方向D'となる。表示全体の視角特性は4方向の視角特性が混ざりあったものとなり、反転現象やコントラスト低下がなく、良好な視角特性が得られる。

【0045】このような液晶表示装置は、例えば、水銀キセノンランプや低圧水銀ランプなどの光源41と、偏光フィルターと、基板を保持するステージと、光源またはステージを傾斜させる機構または光軸を傾斜させる光学系とを備えた装置により製造することができる。

【0046】また、以上のように、スリットを通して光照射する方法、レーザー光を照射する方法でも、それぞれ分割された領域に対応して、方向を異ならせることにより、同様の効果を示す液晶表示装置を得ることができる。これらの方法による液晶表示装置は、水銀キセノンランプや低圧水銀ランプなどの光源とフォトマスク、またはレーザー光源、基板を設置するステージと、光源またはステージを傾斜させる機構または光軸を傾斜させる光学系とを備えた装置により製造することができる。

【0047】即ち、配向膜の微小な分割領域毎に異なる偏光方向を有する偏光を照射するか、または、配向膜の微小な分割領域毎に異なる方向に配置された1本もしくは複数のスリットを通過した光を照射するか、または、配向膜の微小な分割毎に異なる方向に走査させたレーザー光を照射することにより、配向膜を複数の微小な領域に分割し、配向膜高分子の分子鎖の方向がそれぞれの領域内では一方向に揃っており、異なる領域においてはその方向性が異なるように処理さる。

【0048】したがって、非接触の配向処理方法を用い、同一液晶セル、または各絵素毎に複数に分割して配向処理することにより、視野角特性の改善された液晶表示装置を提供することができる。

【0049】なお、異なる視角方向を有する領域は、本実施例では、絵素を分割して設けたが、絵素毎、またはそれより大きな面積を単位としてもよい。また、本発明は従来から液晶表示装置に使用されているすべての基板構造に適用可能である。

【0050】なお、光を使用して液晶を配向させる技術として、特開平4-350822号公報、特開平5-134247号公報、および特開平5-34699号公報があり、その他に、レーザー光を用いて液晶を配向させる技術として、特開平5-53513号公報があるが、本発明とはその構成および趣旨が全く異なるものである。

即ち、非接触の液晶配向方法の特開平4-350822号公報では、上下基板間に液晶材料を挟持させた状態で光照射を行っている。液晶材料に光を照射した場合、電圧保持率などに劣化が生じるという問題がある。これに対して、本発明では、液晶材料を挟持する前の状態で光を照射しているため、液晶材料に劣化が生じると言うことはない。また、この技術は、電場または磁場をかけた状態で光照射することにより配向膜に液晶分子を固定させて液晶を均一に配向させようとするものであるが、本発明のものは偏光照射のみで十分な効果が得られる。したがって、本発明とはその構成および趣旨が全く異なるものである。

【0051】また、その他の非接触の液晶配向方法の特開平5-134247号公報、配向欠陥や静電気による欠陥を防止することを目的とした特開平5-34699号公報、および、加熱反応を利用する特開平5-53513号公報についても液晶を均一に配向させようとする技術で、本発明とはその構成および趣旨が全く異なるものである。

【0052】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、製造工程の複雑化および配向膜の汚染や欠損を解消し、複数の任意の方向に配向を行うことによって視角特性の改善を行うことができ、高品位の液晶表示装置を低コストで良品率よく提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1による液晶表示装置の製造工程を示す装置および基板部の断面図である。

【図2】図1の偏光フィルター16の偏光方向、および配向膜14の配向方向を示す図である。

【図3】実施例1による光照射工程において光源を傾けて照射する第1の方法を示す装置および基板部の配置図である。

【図4】実施例1による光照射工程において光源を傾けて照射する第2の方法を示す装置および基板部の配置図である。

【図5】実施例1による光照射工程において光源を傾けて照射する第3の方法を示す装置および基板部の配置図である。

【図6】本発明の実施例2における光照射工程を模式的に示した装置および基板部の断面図である。

【図7】実施例2における光照射工程の他の例を模式的に示した装置および基板部の断面図である。

【図8】本発明の実施例4の液晶表示装置における各絵素の偏光方向分割図である。

【図9】本発明の実施例4における光照射工程を模式的に示した装置および基板部の断面図である。

【図10】従来の液晶表示装置における視角特性を説明するための斜視図である。

【図11】従来の液晶表示装置における視角特性を説明

13

14

するための断面図である。

【図 1 2】液晶表示装置における印加電圧—透過率特性を示すグラフである。

【図 1 3】従来の液晶表示装置における反転現象を説明するための断面図である。

【符号の説明】

1 1, 3 1 ガラス基板

1 2, 1 3, 3 2, 3 3, 3 8 絵素部

1 4, 3 4 配向膜

1 5, 3 5 基板部

1 6, 3 6, 3 7, 4 3 偏光フィルター

1 7, 4 2 光

1 8 偏光

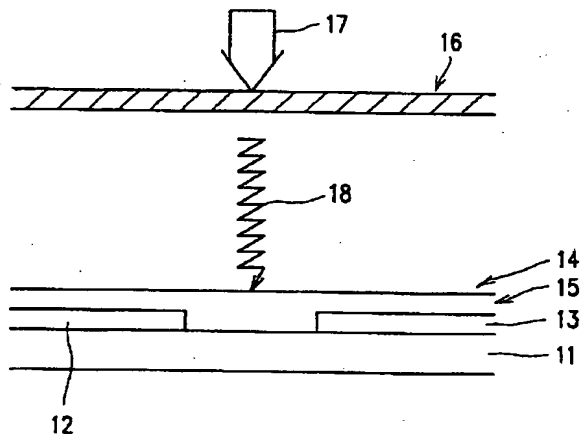
1 9, 4 1 光源

2 0 ステージ

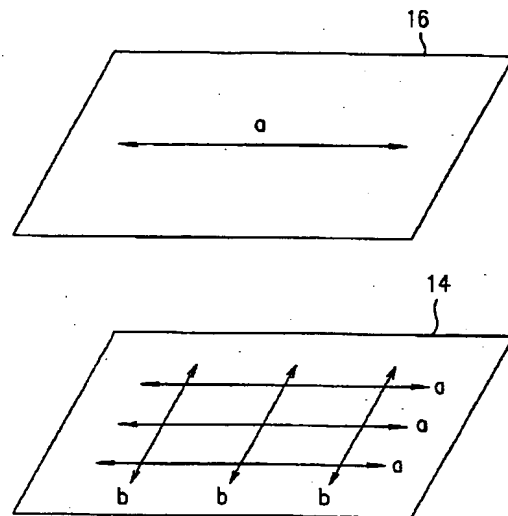
2 1 ミラー

4 4 レンズ

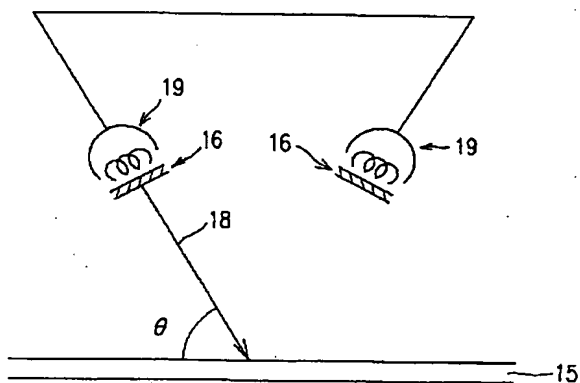
【図 1】



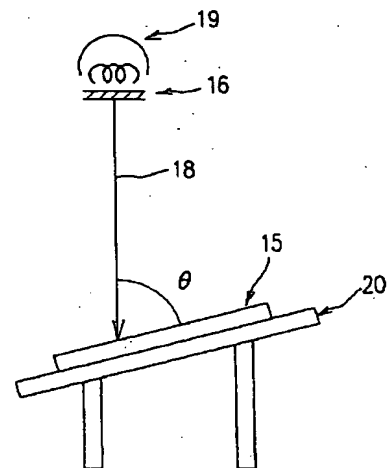
【図 2】



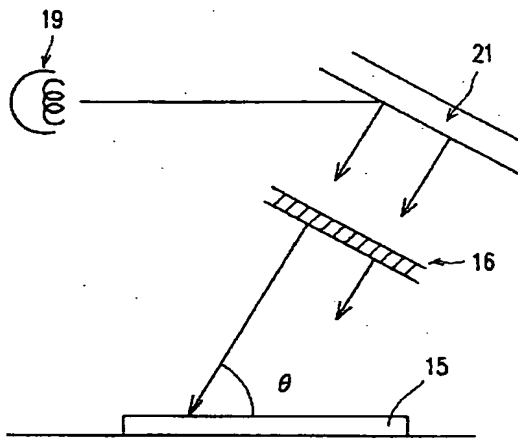
【図 3】



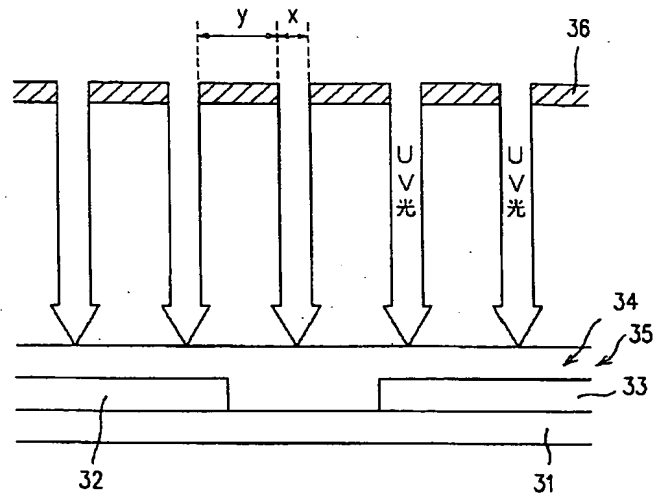
【図 4】



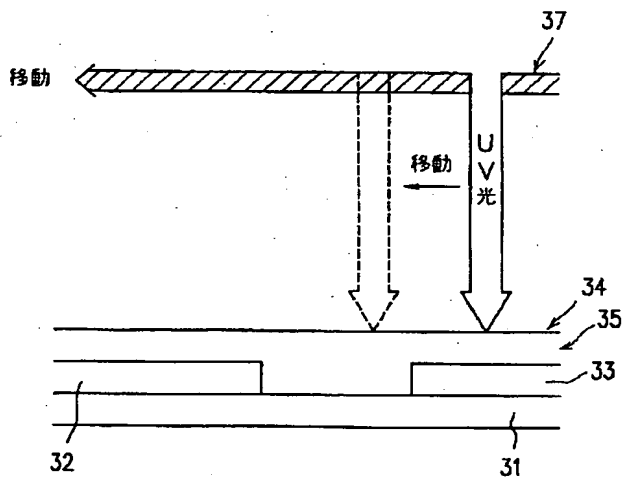
【図 5】



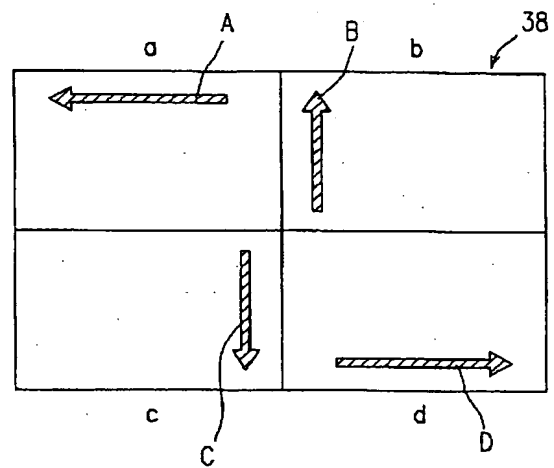
【図 6】



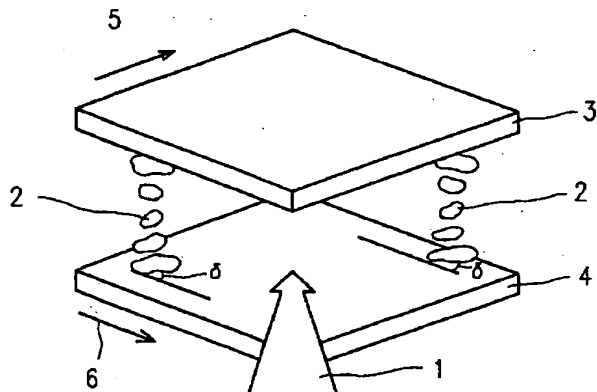
【図 7】



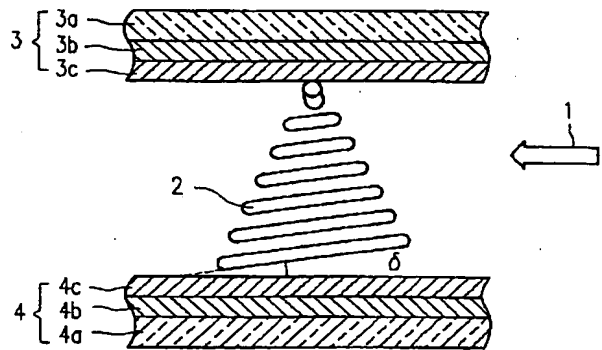
【図 8】



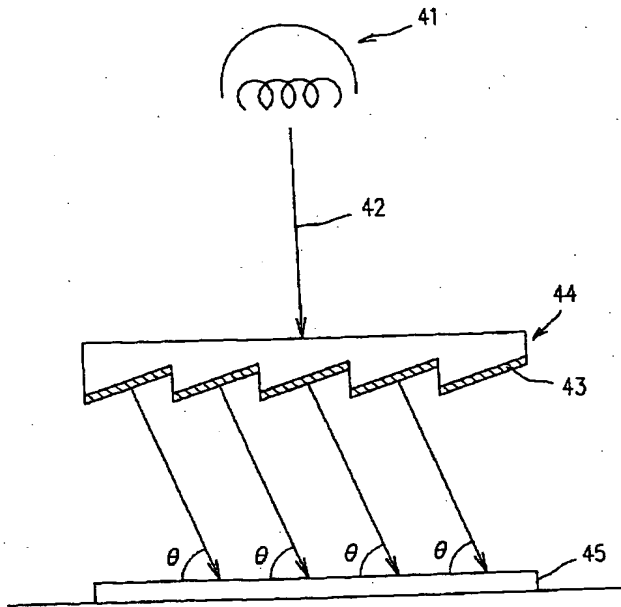
【図 10】



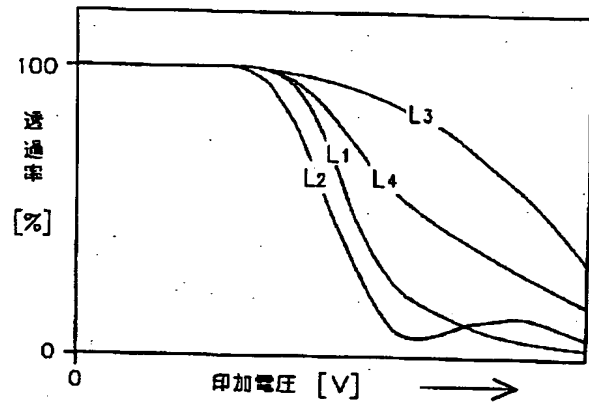
【図 11】



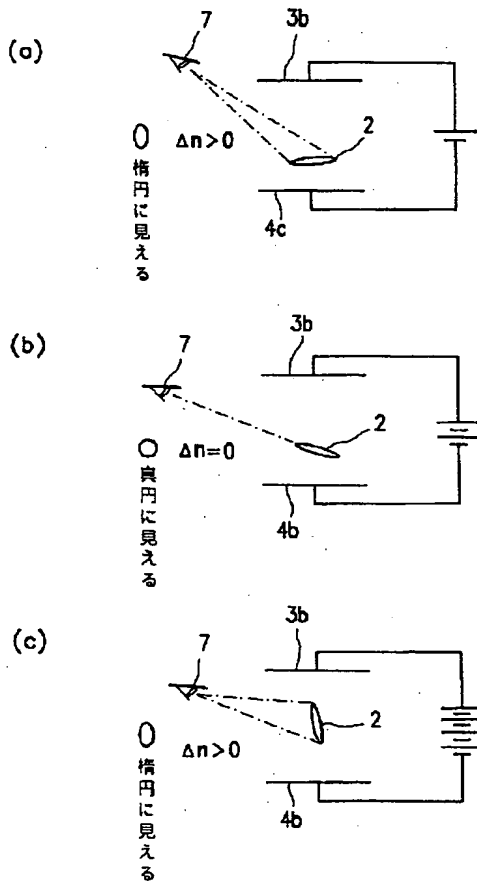
【図 9】



【図 1 2】



【図 1 3】



Best Available Copy